Aus der chirurgischen Universitätsklinik der Charité
zu Berlin.
(Direktor: Geh. Med.-Rat Proffesor Dr. O. Hildebrand.)

Über Erfrierungen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN.

Vorgelegt von

FRIEDRICH SONNTAG,
prakt. Arzt aus Gössnitz S.-A.

Tag der Promotion: 22. Juli 1919.

Graphische Kunstanstalt Gössnitz S.-A.
Otto Jahn.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. Köhler.

Korreferent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand.

Meinen Eltern in Liebe und Dankbarkeit.

Über Erfrierungen.

Unter Erfrierung versteht man im allgemeinen die Folgeerscheinungen der Einwirkung von Kältegraden auf Teile des menschlichen Körpers. Dabei sind es meistenteils die peripherischen Teile desselben, und die Folgeerscheinungen machen sich auf verschiedene Weise bemerkbar. Wir unterscheiden in Deutschland drei Grade der Erfrierung:

1. den ersten Grad, der in Form einer Rötung der Haut in die Erscheinung tritt.
2. den zweiten Grad in Gestalt von Blasenbildung und Hyperaemie.
3. den Frostbrand.

Betrachten wir die drei Grade der Erfrierung path.-anat, so finden wir bei eins zuerst eine auffallende Blässe des betroffenen Teiles, die dann in eine reactive Hyperaemie übergeht, sobald die erfrorenen Teile erwärmt werden Über die Art dieser Hyperaemie herrschen verschiedene Ansichten. Sie soll eine Stauungs-Hyperaemie infolge der durch die Kälte bedingten Gefässschädigungen sein; man nahm auch eine reflektorische Reizung der Gefässnerven an oder eine einfache Erschlaffung der Gefässwand. Diese Theorien haben jedoch wenig Anklang gefunden, mehr die von Ritter aufgestellte, wonach die Hyperaemie auf biologischen Prozessen (Osmose) beruhend angenommen wird, die eine starke Blutüberfüllung der ergriffenen Bewegteile erstreben und auch festhalten. Die Hyperaemie ist eine arterielle, wenn die Blutzufuhr im allgemeinen noch genügend ist, im anderen Falle z. B.

bei anaemischen Personen oder Hochlagerung eine venöse; auf diese Theorie stützt sich eine Therapie, deren Erfolge diese Ritter'sche Annahme stützen und auf die wir später noch eingehen werden. Die Hyperaemie kann in Gestalt eines Erythems noch wochen- ja monatelang bestehen bleiben (Nase).

Beim zweiten Grade ist die Gewebsschädigung eine grössere. Die Haut ist tief dunkelrot oder blaurot, und es kommt durch die erhebliche Zirkulationsstörung zu Blasenbildung. Der Inhalt der Blasen ist meist blutig tingiert; selbstverständlich kommt es auch zu mehr oder weniger grosser Schwellung des betroffenen Gliedes (Ödem). Auf die anfängliche totale Anaesthesie folgt nun heftiges Jucken und Brennen. Die Blasen trocknen allmählich zu Borken ein, es erfolgt Abstossung derselben, und eine frische, junge Epidermis erscheint. Eine Gefahr liegt in dem Platzen der Blasen oder in dem Aufstechen mit unreinen Instrumenten, es folgen dann meist schwere Eiterungen.

Der Übergang der Erfrierung zweiten Grades zu derjenigen dritten Grades zeigt sich darin, dass das Glied trotz Anwendung von langsamer Wärme blau, kalt und gefühllos bleibt. Es bilden sich schmutzig-blaurote Blasen, und es kommt zum Verlust von mehr oder weniger grossen Gewebsteilen durch Nekrose d. h. also zu regressiven Ernährungsstörungen der Weichteile, aber auch der Knochen, an welch letzteren Veränderungen durch Entkalkung und der Struktur röntgenographisch nachgewiesen sind. Über die Veränderung des Knochens durch Erfrierungen sind durch Winterniz nähere Untersuchungen gemacht worden. Er fand eine blassere, hellere Färbung teilweise mit streifiger Knochenstruktur und ziemlich scharfen Knochengrenzen; in manchen Fällen war die Undeutlichkeit des Knochengefüges und der Knochengrenzen in den abgestorbenen Partien eigentümlich. Man kann also aus dem Röntgenbilde allein nekrotische und noch erholungsfähige Knochen nicht sicher entscheiden.

In welchem Zeitpunkte nach der Kälteeinwirkung Röntgenveränderungen beginnen, lässt sich schwer angeben. Es ist jedoch festgestellt, dass Tage, ja sogar Wochen vergehen. Wenn die Knochen hochgradig verändert sind, so tritt eine Wiederherstellung des früheren Knochenbildes nicht ein. Aber selbst wenn auch bei weniger stark veränderten Knochen die Füsse schon wieder zum Gehen verwandt sind, sieht man noch nach langer Zeit Knochenatrophie weiterbestehen. Zusammenfassend lässt sich der objektive Befund im Röntgenbilde beschreiben als eine langwierige Atrophie, die sich in Aufhellung und Verdünnung zeigt, besonders an den spongiösen Gelenkenden; ist die Schädigung hochgradig, so kann die Atrophie bis zur Unkenntlichkeit der Knochen, also bis zum Schwund fortschreiten.

Zur Enstehung dieser drei Grade von Kälteschädigungen bedarf es nun keineswegs einer tatsächlichen Gefrierung im Sinne der geweblichen Vereisung; es ist nur notwendig, dass eine stärkere Abkühlung für eine gewisse Zeit zustande kommt; denn wir wissen aus der täglichen Erfahrung mit dem Chloraethyl, dass eine Vereisung des Gewebes nicht zum Gewebstod führt; die Schädigung des Gewebes ist vielmehr abhängig von der Dauer und dem Grade der Kälte; deswegen finden wir oft, dass bei der viel verwandten Anaesthesierung mit CO_2 / Schnee Blasenbildung als Gewebeschädigung nicht selten ist. Der Vorgang der Vereisung lebenden Gewebes bringt nun verschiedene Veränderungen der Gewebsflüssigkeit. Das Eiweiss des Protoplasmas erstarrt, das H_2O bildet Eiskristalle, ferner ist auch anzunehmen, dass die Konzentration der Gewebsflüssigkeit wesentliche Änderungen erfährt, indem bei der Kristallisierung der Umgebung Wasser entzogen wird unter Erhöhung der dort herrschenden molecularen Konzentration, während beim Wiederauftauen entgegengesetzt gerichtete Vorgänge Platz greifen und zwar mit umso grösserer Wirkung, je schneller das Auftauen vor sich geht. Diese Ansicht wird experi-

mentell durch die Erfahrung erhärtet, dass die Haemochromolyse der Erythrocyten — das sogenannte Lackfarbenwerden des Blutes — besonders intensiv bei schnellem Gefrieren und Wiederauftauen erfolgt.

Die oben erwähnten Erfrierungen in den Kriegen sind nun nicht allein auf die Einwirkung von hohen Kältegraden zurückzuführen, sondern hier spielt auch die Nässe eine ausserordentliche Rolle. Das liegt in der Art und Weise begründet, wie die Wärme abgegeben wird; während die Abgabe bei trockner Kälte nur durch Strahlung und zwar sehr langsam erfolgt, so geschieht sie bei Nässe durch die viel wirksamere Leitung sehr schnell; hierzu kommt, dass durch die Verdunstung des Wassers der Stiefel, der Handschuhe usw. Verdunstungskälte erzeugt wird. So kommen bei nasskaltem Wetter viel mehr Erfrierungen vor, als bei trockenkaltem, und es ist in ersterem Falle nicht notwendig, dass die Temperaturen negativ sind; man hat dies gerade im Stellungskriege häufig beobachtet, wo der Fuß des Soldaten der unmittelbaren Nässe des Grabens ausgesetzt ist. Viel seltener waren Erfrierungen bei trockenem, festgefrorenem Boden. Die Beobachtung wird noch durch Nachrichten aus dem Krimkriege erhärtet, in welchem der durch kalte Feuchtigkeit ausgezeichnete Winter 1854/55 viel zahlreichere Fälle von Erfrierungen brachte, als der darauf folgende strenge Winter.

Diese Art Erfrierungen, die also bei ganz geringen Kältegraden, ja sogar bei geringen Temperaturen über Null beobachtet wurden, haben gerade in letzter Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Berichte aus dem Bosnischen Feldzuge bringen uns Nachrichten von Erfrierungen der Füsse während der heissen Sommermonate. Sie kamen bei Soldaten vor, die längere Zeit in kalten Gewässern stehen mussten, obgleich deren Temperatur nicht weniger als plus 8 Grad betrug. Man hat für diese Art der Erfrierung den Ausdruck Nässegangrän geprägt. Auch aus dem Balkankriege wird von Generaloberarzt Borchard

über viele Fälle von Nässegangrän berichtet. Gerade die grosse Anzahl der Fälle lenkte die Aufmerksamkeit der Truppenärzte auf diese Erscheinung. Über die Aetiologie herrschten besonders zwei Ansichten. Die Durchnässung bei langem Liegen in den Gräben, die feste Umwickelung der Unterschenkel mit Wickelgamaschen wurde auf der einen Seite als Grund angenommen; auf der anderen Seite wurden schwächende Darmkatarrhe, Typhus, Ruhr zur Erklärung herangezogen. Wir werden später noch auf die letztere Theorie einzugehen haben. Generaloberarzt Borchard beobachtete auch die Nässegangrän bei trockenem Wetter, und er nimmt als Hauptgrund das regungslose lange Liegen in den Gräben an, weil dadurch „die Zirkulation anregende Bewegung und dadurch eine genügende Durchblutung fehlt," wodurch die Erwärmung von innen heraus nicht wirksam werden kann. Es liegt im Wesen der modernen Kriegführung, dass die Leute oft wochenlang nicht die Stiefel wechseln konnten. Die Füsse können nicht ausdunsten, die nassen Fusslappen erschweren eine Erwärmung des Fusses. Oft werden die Stiefel am offenen Biwakfeuer getrocknet, was eine Schrumpfung des Leders und infolgedessen eine Einschnürung des Fusses bewirkt. Der nun erkrankende Fuss fängt an zu schwellen, und so kommt es weiter zur Behinderung der Zirkulation. Oft genug hat man bei Verwundeten, denen man die Stiefel nicht ausgezogen hatte, noch Auftreten der Nässegangrän beobachtet, weswegen es für die Truppenverbandplätze und S.Ks. wichtig ist, die Verwundeten stets von ihrem durchnässten Schuhwerk zu befreien und es durch die bequemeren Schnürstiefel zu ersetzen, ehe sie weiter transportiert werden. Wie leicht die verletzten Gliedmassen überhaupt zur Erfrierung neigen, weist Plaschkes auch experimentell nach, indem er Versuche durch Vereisungen mit Aethylchlorid vornimmt. Er stellt fest, dass an der verletzten Extremität die Vereisung, kenntlich durch den Schmerz, früher auftritt, als an unverletzten, ferner dass die Vereisung an der verletzten Seite länger anhält.

Auch die französische Literatur bringt uns Berichte über Erfrierungen bei über Null Grad; und man nannte das Übel: Mal des tranchées; Tuffier, Quenü Mauclaire machen besonders den Einfluss der Einschnürung des Fusses durch die Schuhe, des ruhigen Stehens, der Nasse und Feuchtigkeit verantwortlich, und man ist sich nicht darüber einig, welchen Namen man dieser Erscheinung geben soll. Man findet Ausdrücke wie:

les froidures
les gelures sans gelée
les gelures

Aber nicht allein die mangelhafte Ausdünstung oder das Fehlen der die Zirkulation anregenden Bewegung oder das Fehlen der Erwärmung von innen heraus sind die alleinigen Gründe, sondern die Nässegangrän hat als Ursache auch besonders die Ischaemie. Sie wird bewirkt durch die spastische Kontraktion der kleineren und grösseren Gefässe. Diese Kontraktion ist als Abwehrvorgang des Organismus anzusehen gegen dauernden grossen Wärmeverlust; hält jedoch diese Blutleere lange genug an, so kommt es zur schweren, eventuel nicht ausgleichbaren Zellveränderungen und dadurch, dass nun längere Zeit durch die spastischen Gefässe dem betreffenden Körperteile wenig Blut und somit wenig Wärme zugeführt wurde, kommtes zu einer erheblichen Abkühlung des Gewebes. Niedrige Temperaturen, Verdunstungskälte und die Folge der Ischaemie ergänzen sich also im Sinne eines circulus vitiosus.

Der spastischen Vasokonstriktion folgt nun später eine Paralyse der Vasokonstriktoren, wodurch es durch Stase zur Transudation von Ödemflüssigkeit in das umgebende Gewebe kommt. - Nach Laveran soll die Stase dadurch begünstigt werden, dass die kleinen Venen am längsten kontrakt bleiben. — Die dadurch sistierte Ernährung der Zellen — meist kommt es noch zu thrombotischen Vorgängen — verursacht den entgültigen Gewebstod der ursprünglich geschädigten Zellen. Wenn

sich jedoch die Zirkulation wieder herstellt — dies ist abhängig von der Ausgedehntheit der ursprünglichen Schädigungen — so wird die abgestorbene Zellmenge unter entzündlichen Erscheinungen allmählich resorbiert, und es gibt zwei Möglichkeiten des Resorptions-Ausganges: entweder die restitutio ad integrum oder aber der Entzündungsvorgang bleibt als chronischer bestehen; man nennt dann diese chronisch entzündeten Partien perniones.

Wir sahen also den Körperteil unter der Einwirkung von Kälte blass und auch gefühllos werden, und gerade die Gefühllosigkeit ist es, welche an einer weiteren Schädigung die Schuld trägt; denn der betreffende gefühllos gewordene Fuss wird ruhig weiter benutzt, und das betroffene, nicht mehr widerstandsfähige Gewebe wird weiter geschädigt.

Wir müssen noch einer weiteren Veränderung der Perniones Erwähnung tun, die dann eintritt, wenn sie wiederholten Frosteinwirkungen ausgesetzt sind, was ja besonders während der Kriege recht häufig vorkommt. Im Bereiche der Pernionen kommt es zur Geschwürbildung, zum Zerfall des notdürftig lebensfähig gehaltenen Gewebes und die Geschwüre haben torpiden Charakter, der an das mal perforant du pied erinnert, also an ulcera auf trophoneurotischer Basis. Die Lähmung der Nerven durch Einwirkung von Kälte hat man sowohl experimentell wie klinisch einwandfrei beobachtet; so wird das Auftreten der Geschwüre auf den Pernionen sowohl auf die Gewebsalteration als auch auf trophoneurotische Vorgänge zurückgeführt werden müssen. Es bestehen noch andere Theorien über diese terpiden ulcera; so nimmt man auch an, dass es entarteriitische Veränderungen sind, und Winiwarter benutzt diese Anschauung zur Erklärung von Spätgangrän nach wiederholten leichten Erfrierungen.

Erb ist auch Anhänger der Theorie der entarteriitischen Vorgänge und führt besonders die Dysbasia angiosclerotica teilweise auf wiederholt vorausgegangenen Kälte-traumen zurück.

Das klinische Bild der Erfrierungen ist schon oben beschrieben worden, jedoch ist es meist schwer kurz nach dem Trauma zu unterscheiden, ob eine Erfrierung ersten, zweiten oder dritten Grades vorliegt. Marzello Labor gibt ein wichtiges Symptom der Erfrierung ersten Grades an; er spricht von einer „latero — lateralen Druckschmerzhaftigkeit beim Umfassen der Köpfchen der Mittelfussknochen, die wahrscheinlich durch Knochenveränderung hervorgerufen ist."

Bei solchen zweiten oder dritten Grades kann man im allgemeinen sagen, dass die betroffenen Teile blau, oedematoes gedunsen und gefühllos sind, meistenteils finden sich Blasen, die mit einer dunklen blutig serösen Flüssigkeit gefüllt sind; die cutis darunter ist blutig imbibiert, ein Beweis für die Gefässalteration. Man kann aus der Therapie den dritten Grad der Erfrierung diagnosticieren, indem man, nachdem das geschädigte Glied längere Zeit in Zimmertemperatur gehalten wurde, kleine Inzisionen längs des betroffenen Fingers macht; bluten die cyanotischen Gliedabschnitte dann nicht und bleiben die Glieder trotz Zimmertemperatur kalt, so bedeutet dies Übergang in Gangrän, also Erfrierung dritten Grades.

Wieting hat dieses Diagnosticum nachgeprüft; er berichtet über einen derartigen Fall, in dem beide Füsse bis zum Mittelfuss tiefblau, aber in der Temperatur nur mässig herabgesetzt waren, und von mehreren Fällen, wo die Zehen obiges Verhalten zeigten, also bluteten. Sie erholten sich vollkommen.

Es mögen hier noch einiger Fälle von Erfrierungen gedacht werden, die durch Anwendung von Eisbeuteln entstanden sind. Man fand eine lokale Erfrierung des subcutanen Fettgewebes; es war holzhart, infiltriert, und bei der Ineision weisslich grau missfarben, es blutete nicht, die Haut darüber wies Zeichen eines lebhaften Erfrierungs-Erythems auf, welches schon nach einigen Tagen zurückging, während die subcutane Infiltration erst in ca. 14 Tagen verschwand.

Was nun die Erfrierungsbilder bei echter Kältegangrän betrifft, so sind sie meist recht typisch.

Zuckerkandl fand, dass am häufigsten die Zehen getroffen sind, dann die Ferse, ferner in abnehmender Zahl der Vorfuss, der ganze Fuss, der Unterschenkel. In ungefähr 60% der Fälle war die Veränderung beiderseitig, gering waren die Erfrierungen der Finger (6%). Kommt das Kältetrauma zu einer Schussverletzung oder Fraktur hinzu, so kompliziert sich das Krankheitsbild erheblich dadurch, dass die Erfrierung an der verletzten Seite viel weiter zentralwärts als an der anderen Seite sich erstreckt. Kommt es zu Gangrän, so stossen sich die Weichteile früher ab als der Knochen. Die Nekrose des Knochens fällt bis in die Ebene der Granulationen; an der Ferse bildet sich meist eine schalenförmige Nekrose des Fersenhöckers. Der Gewebstod und das Abstossen der Gewebsteile ist schmerzlos. Es fehlt auch meist die Tendenz der Weiterverbreitung. Nur in wenigen Fällen kommt es zur Wundinfektion; sie ist dann allerdings sehr gefährlich bei schon bestehenden Schussfakturen. Mehrere solcher Fälle brachte der erste Kriegswinter, sie waren besonders schwer.

Köhler berichtet in seiner Kriegschirurgie durch Meyer & Kohlschütter über zahlreich Erkrankte aus Gallipoli.

An den Händen werden meist die dreigliedrigen Finger befallen, da der Daumen durch Einschlagen geschützt wird: am Fuss sind die Zehen mit etwas Übergreifen auf den Untertarsus und die Hacken nebst dem lateralen Fussrande zumeist äusserlich vom Frost befallen, ohne dass über die Tiefe der Erfrierung aus dem Zustande der Haut ein Schluss gezogen werden kann. Wenn die Gangrän tief ist, so ist erfahrungsgemäss nur Talus- und Calcaneuskopf von der Gangrän frei. Um eine Diagnose über die Tiefe der Gangrän zu stellen, legt man tiefe, bis auf den Knochen gehende Inzisionen an; die Einschnitte entleeren nicht selten reichliches flüssiges Blut;

aus der Beschaffenheit des Blutes, d. h. aus dessen heller und frischer Farbe kann man mit Sicherheit auf lebendes Gewebe schliessen.

Es ist notwendig, dass wir auf die Gangrän als wichtigste Folgeerscheinung der Erfrierung noch mehr eingehen. Man unterscheidet die trockne und feuchte Gangrän. Klinisch sind sie scharf getrennt. Wir finden bei der ersteren die Haut mumifiziert, keine Ödeme, während wir bei letzterer die Haut nekrotisch nässend sehen und Ödeme stets vorhanden sind; die Ödeme sind abhängig von dem Grade der Infektion, die nach einer gewissen Zeit stets einzutreten pflegt. Die Infektion spielt bei der feuchten Gangrän eine grosse Rolle, und je nach dem Grade der Infektion unterscheiden wir zwei Formen: die leichtere und die phlegmonöse. Bei jener bleibt es bei einer starken Schwellung Rötung und Schmerzhaftigkeit, der dem Gangränherde benachbarten Teile. Diese ist die bösartige, phlegmonöse. Die Phlegmonen ziehen mit Vorliebe am lateralen Fussrande und Fussrücken nach oben, greifen auf die Sehnenscheiden über und können sich bis zum Oberschenkel hinaufziehen.

Wir finden an der Hand die trockne Gangrän überwiegend, wohl aus dem Grunde, weil die Blasen hier aufspringen und vertrocknen, was an den Füssen infolge der Bekleidung nicht möglich ist. Bei dieser Gangrän wird man nie Phlegmonen beobachten können, weil ja die mumifizierte Haut keine Quelle für eine Infektion bieten kann, nur an der Demarkationslinie ist eine kleine schmale eitrende Zone, die aber kaum für Infektion in Betracht kommt.

Wir haben uns bisher nur mit Veränderungen des Gewebes befasst, aber nicht allein Haut, Muskeln und Knochen erleiden Veränderungen, sondern auch das Blutbild zeigt pathalogische Vorgänge, wie besonders die Untersuchungen von Baecchi ergeben. Er fand:

1. Die Erythrocyten zeigen leichte Zuname ihrer Zahl in den peripheren Körperteilen und eine ausgeprägte

Abnahme in den zentralen Teilen, keine morphologisch oder färberische Modifikation und auch keine Veränderung ihrer Residenz

2. Leukozyten: beträchtliche Zunahme in den peripherer Teilen, dagegen eine ausgeprägte Abnahme in den zentralen Partien; von ihnen sind im ganzen Bereiche der Gefässe die pseudoeosinophilen stark vermehrt, die eosinophilen sehr stark vermindert Die Mononucleaeren und Lymphocyten leicht herabgesetzt.
3. Viscosität des Blutes erhöht, die des Serums unverändert.
4. Gerinnbarkeit des Blutes vermindert.
5. Beim Tode durch Erfrieren spielen die Veränderungen des Blutes eine sekundäre Rolle. Wahrscheinlich liegt die Hauptursache in der funktionellen Insuffiziens. Es ist notwendig, dass wir auf die Gangrän als wichtigste Folgeerscheinung der Erfrierung noch mehr eingehen. Man unterscheidet (s. o.) die trockene und feuchte Gangrän. Klinisch sind sie scharf getrennt. Wir finden bei der ersteren die Haut mumifiziert, keine Ödeme, während wir bei letzterer die Haut nekrotisch- nässend sehen und Ödeme stets vorhanden sind. Die Ödeme sind abhängig von dem Grade der Infection, die nach einer gewissen Zeit stets einzutreten pflegt Die Infection spielt bei der feuchten Gangrän eine grosse Rolle, und je nach dem Grade der Infection unterscheiden wir zwei Formen: die leichtere und phlegmonöse. (s. S. 14.)

Die vielen Fälle von Erfrierungen haben nun auch zu Erwägungen Anlass gegeben, ob jeder Mensch gleichmässig von Erfrierungen heimgesucht werden kann, und es ist festgestellt, dass zweifellos die Disposition eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt Einmal beruht die Neigung zu Erfrierungen auf einem Schwächezustande der Gefässe und Nerven, wie wir ihn in Form einer schlechten Füllung und einer abnormen Reizbarkeit der Gefässnerven finden (Erythema fugax). Da wir nach Cholera und Typhus leicht Erfrierungen finden, so müssen

wir marastische Veränderungen an den Arterien annehmen. Das finden wir bestätigt durch Beobachtungen aus dem Balkankriege, wo man nicht allein nach Cholera und Typhus, sondern auch nach Skorbut und Ruhr, überhaupt nach allen, die körperliche Wiederstandskraft reduzierenden Krankheiten, besonders leicht Erfrierungen gesehen hat. Auch im Frieden betrafen Erfrierungen meist nur schwächliche, blutarme Individien, die meist durch Unterernährung, Alkoholismus oder Erkrankung ihre Elastizität verloren hatten. Über einen derartigen Fall von Dispositionserfrierung berichtet die Münch. Med. Wochenschrift, wo eine chlorotische und schwächliche Patientin im Alter von 26 Jahren auf der Landstrasse während des Marsches die Zehen beider Füsse erfror. Die Disposition wird erhöht durch enganliegende Kleidung. Der französische Arzt Bertrand berichtet über sich selbst, dass bei dem Rückzuge der bourbakischen Armee 1870/71 der linke Fuss, dessen Bekleidung enger als die des rechten war, erfror. Über den schädlichen Einfluss der Einschnürung der Gefässe durch enge Kleidung oder durch schrumpfendes nasses Schuhwerk und die dadurch hervorgerufenen Zirkulationsstörungen ist bereits gesprochen worden. Aber nicht nur lokale, sondern auch allgemeine zirkulatorische Störungen machen den Körper disponiert, so besonders das Dekompensatiosstadium der Aorteninsuffiziens bei angioneurotischen und angiospastischen Zuständen kommt es ebenfalls leicht zu Erfrierungen Was nun speziell die Disposition der Füsse betrifft, so wird sie durch Schweissfuss bedeutend erhöht. Zwei Drittel der beobachteten Fälle litt daran. Eine Disposition besonderer Art wird von Peruts Wien berichtet. Er machte die Erfahrung, dass Erfrierungsgangrän besonders bei nervösen Leuten mit lymphatischem Typ auftrat, welche neben Hyperhidrosis pedis einen weiblichen Behaarungstypus und eine cutis marmorata hatten.

Wie steht es nun mit der Prognose der Erfriernugen? Sie ist erstens abhängig von dem Grade der Erfrierung

und zweitens ganz besonders von der Therapie. Man kann von den schweren Erfrierungen sagen, dass eigentlich niemals schwere toxische Schädigungen vorkommen, wie sie bei Verbrennungen so häufig sind, und auch von den Erfrierungen leichten Grades, sind sie im allgemeinen gut. Aber sie hängt eben von der Therapie ab, und die Literatur ist reich ausgestattet mit therapeutischen Hinweisen und Angaben.

Zu Beginn der Behandlung ist es wichtig, dass die Erwärmung ganz allmählich vor sich gehen muss. Es ist schon darauf hingewiesen, wie schwer die Schädigungen bei brüsker Erwärmung sind und es sollen nicht die Beobachtungen Larreys vergessen werden: nach der in strenger Kälte ausgefochtenen Schlacht bei Preussisch-Eylau schleppten sich viele nach stattgefundener Erfrierung in die Stadt oder an das Feuer des Biwaks; „sie kamen alle sehr schlimm davon" im Gegensatz zu denjenigen, die sofort in rationelle ärztliche Behandlung kamen.

Sonnenburg berichtet von einem Knaben, der sich bei Frostwetter lange Zeit herumgetrieben hatte; er bekam — vor Kälte zitternd — ein warmes Bad und schon am nächsten Tage waren die Füsse bis zu den Knöcheln gefühllos und kalt. Er starb an Tetanus.

Billroth erzählt von einem 19 jährigen Mann, der bei 19 Grad Kälte Schneeschuh gelaufen war; er hatte abends noch getanzt ohne irgend welche Schmerzen empfunden zu haben. Auf der Heimfahrt im Eisenbahnwagen legte er die Füsse auf die Heizkästen, es trat eine überaus schnell verlaufende Gangrän mit Verlust aller Zehen ein. —

Man frottiert den Patienten — kommt er frisch nach Erfrierung in Behandlung — mit Schnee, gibt Wattewickel und lässt ihn allmählich durch Bettwärme „auftauen". Wichtig ist dann die Bekämpfung der cyanotischen Stase mittels der von Bergmann'schen Suspension, die man meistenteils mit folgendem kombiniert: Um in das geschädigte Gewebe so schnell wie möglich Blut hineinzubringen, hat man von dem Nöske'schen Verfahren

Gebrauch gemacht, das auch von Köhler selbst mit gutem Erfolg angewandt worden ist. Man macht quer übers vordere Ende des Gliedes einen Schnitt, der tief bis auf den Knochen durchgeht. Um eine zu schnelle Verklebung der Wundränder zu verhindern, werden Tampons und in der nächsten Zeit noch Kampferverbände angelegt. Dann setzt man mehrmals täglich eine Saugvorrichtung auf das betreffende Glied und lässt einen negativen Druck von ca. 12—15 cm auf die Dauer von 8—10 Minuten einwirken. Dadurch wird erreicht, dass das in dem Glied stagnierende Blut nach vorn und frisches Blut in die geschädigten Teile hineingezogen wird; die Erfolge waren recht gut, die Ernährung des Gewebes gelang.

Buntschuh macht, um den Abfluss des venösen Blutes zu ermöglichen unter Schonung der Sehnen, Gelenke, Gefässe und Nerven Längsschnitte an den blauverfärbten und gefühllosen Stellen; er staut dann rythmisch oder saugt, bis das Blut aus den Wunden abträufelt.

Es werden noch verschiedene andere Behandlungsmethoden angegeben, die besonders darauf hinzielen, die stagnierende Zirkulation wieder in die Wege zu leiten. Die Massage, Faradisation, aber auch Röntgenstrahlen und Höhensonne spielen eine grosse Rolle, ferner wechselwarme Bäder. Man muss mindestens verschiedene dieser Behandlungen versucht haben, ehe man zur Amputation greifen darf; blaue Verfärbung mit vollständigem Kältegefühl, aufgehobene Schmerzempfindung, selbst Mangel an capillären Blutungen bei oberflächlichem Anritzen der Haut, geben noch keine Indikation zur Amputation; sie ist nur für die Fälle reserviert, wo trotz aller Massnahmen eine Gangrän eintritt; man wartet also ab, bis Demarkation und Abstossuug der Weichteile eintritt. Sie macht sich bemerkbar durch eine einsetzende entzündliche Rötung proximal von den am schwersten geschädigten Partien. Die Therapie der Gangrän hat sich zunächst darauf zu richten, die feuchte in eine trockene umzuwandeln, und das geschieht durch Ablösung der epidermis; denn wir

wollen eine ausreichende Flüssigkeitsabgabe erreichen. Die Abhebung der Epidermis lässt sich ohne Schwierigkeiten bewerkstelligen.

Billroth unterstützt dieses Verfahren durch gut aufsaugende Verbände, ferner Dermatol, Alkohol, Tierkohle, Heissluft.

Anhänger einer ebenso konservativen Therapie sind Lepkowsky und Brümauer, die nur die manifestnekrotischen Teile abgetragen wissen wollen Sie erleichtern damit den Eiterabfluss und verhindern die Stase und injizieren intraparenchymatös eine 20%ige Formaldehyd-Lösung: schliesslich wird in den verschiedensten Formen hyperaemisiert.

Auch Zuckerkandl greift nur zu operativen Massnahmen, wenn die Knochen-Demarkation sich verzögert. Er kneift dann mit dem Luer die Knochen in der Höhe der Granulationen ab; die Stümpfe sollen nach spontaner Abstossung vollkommen sein.

Noch von vielen anderen Autoren wird strenge Indikationstellung zur Amputation verlangt, besonders die Franzosen Lébiléan und Leon Labbée; Alglave glaubt, dass in vielen Fällen die Amputation vermieden worden ist, dadurch dass er l'huile gommenolée benutzte. In Deutschland hat man besonders Röntgenstrahlen angewandt; wenn sich auch damit nicht immer die Abstossung der nekrotischen Teile hat vermeiden lassen, so sind doch die Erfolge, die besonders Heinrich Wachtel gehabt hat, sehr gute gewesen. Bei frischen Erfrierungen tritt das Wiedererwachen der Sensibilität an den bestrahlten Füssen um vier bis fünf Tage früher auf als an den unbestrahlten. Und bei tiefen Erfrierungen verkürzt die Behandlung mit Röntgenstrahlen die Demarkation und Abstossung der nekrotischen Gewebsteile um zwei bis drei Wochen; auch feuchte Gangrän bessert sich auffallend; bei verschiedenen schweren Fällen kam der Krankheitsprozess zum Stillstand. Als therapeutisches Agens ist die Hyperaemie anzusehen, die sich in den

bestrahlten Bezirken und der Umgebung innerhalb 24 Stunden nach der Bestrahlung einstellt. Bestrahlung mit Höhensonne ergeben auch sehr gute Resultate, letztere besonders in Kombination mit strömender warmer Luft (Fön). Auch Heissluftbäder allein (37 bis 40°) ein bis zwei Stunden zweimal täglich brachten gute Erfolge; so berichtet Borchard von einem so behandelten Offizier. Obwohl es den Anschein hatte, dass die beiden ersten Zehen absterben würden, kam er doch ohne Gangrän davon. Die Nekrose der Haut war ganz gering, die geschädigten Glieder erholten sich vollkommen.

Der Chirurg wird also im Frühstadium der Erfrierung sich abwartend verhalten müssen. Aber oft ist es auch später schwer, den richtigen Zeitpunkt zur Amputation zu finden, und die Meinungen in der Literatur gehen sehr auseinander; trotzdem lassen sich aus dem reichen Literaturschatz die vorherrschend vertretenen Meinungen zu Richtlinien zusammenfassen. Sie betreffen besonders, da eben in Frühstadien die konservative Therapie Platz greifen muss, die Therapie der nekrotisierenden Frostgangrän und die Fälle, die die Klinik bot, zeigten zumeist auch dieses Stadium. Da sie durch ihre Heilerfolge zum Aufstellen dieser Maximen dazu beitragen, werden sie später angeführt und auf sie näher eingegangen werden.

Nach Eintritt der Demarkierung, die man in oben beschriebener Weise beschleunigt und abwartet, werden etwas peripherwärts von der Demarkationszone mit einem starken Luer die gangränosen Teile weggenommen, evtl. auch Gelenke exarticuliert, um den Infectionsherd möglichst klein zu gestalten. Das Hauptaugenmerk ist nach dieser ersten Operation darauf zu richten, dass Phlegmonen sofort erkannt werden; sie werden durch Spalten in grossen Schnitten, die alle Taschen und die evtl. vereiterten Sehnenscheiden öffnen, unschädlich gemacht Aus diesem Grunde ist ein täglicher Verbandswechsel notwendig; dann regt man die Granulationen durch indifferende Salbenverbände an, und sobald diese begin-

nen, unterzieht man die Wunde nochmalicher Revision, der Nachtoilette, damit keine hervorstehenden Knochenreste usw. z. B. am Fuss der Verwendung des Gliedes Beschränkung auferlegen. Die Granulationen machen den Stumpf zu einem vollkommenen.

Die Behandlung der trockenen Gangrän bedarf keiner so grossen Sorge, da sie ja nie zu Infectionen neigt. Man wartet auch hier die deutliche Demarkation ab und kneift dann ebenfalls peripher der Demarkationslinie mit der Knochenzange ab. Da der Knochen meist steinhart eingetrocknet ist, so stösst man oft auf Schwierigkeiten.

Einer besonderen Behandlungsart bedürfen die grösseren Defekte an der Fussohle, besonders an der Ferse, an den Ballen oder am Fussrücken Es ist bemerkenswert, dass gerade die durch Erfrierungen gesetzten Wunden – mögen sie noch so gross sein — eine hervorragend schöne Granulationstendenz und Epithelisierungsfähigkeit besitzen. Man hat nur nötig, den Prozess mit Arg. nitric.-Stift zu regulieren. Nur ganz vereinzelt ist es notwendig, zur Plastik zu greifen; es soll später noch darauf eingegangen werden.

Es bleibt uns noch übrig, die Frage der primären Exarticulation und Amputation zu berühren. Sie hängt ab von der Ausgedehntheit der Nekrose und damit der Gefahr der Sepsis und so können wir sagen, dass nur die Nekrose des ganzen Fusses zur Amputation oder Exarticulation die Indikationsstellung bietet. Es ist nach meiner Ansicht nicht möglich die Lisfranc'sche oder Chopart'sche Operation anzuwenden, da bei der Ausgedehntheit der Erfrierung stets die Metatarsi und ebenfalls der Tarsus nekrotisch sind; evtl. kann der Talus davon verschont geblieben sein, aber ihn zu erhalten ist wenig zweckmässig und so ist die Exarticulation im Sprunggelenke die allein mögliche Operation. Man macht etwas peripherwärts von den Knöcheln, natürlich im gesunden, einen Zirkulärschnitt, mit dem der Talus enukleiert wird Da ja die Möglichkeit der ascen-

dierenden Phlegmone immer gegeben ist, soll man die Sehnenscheiden der Extensoren, Flexoren und Peronaei prophylactisch spalten und tamponieren. Eine Nachoperation ist meist nicht notwendig, da die Granulationen die beiden Gelenkflächen der Tibia und Fibula derartig epitelisieren, dass der Anlegung der Prothese keine Schwierigkeiten entgegenstehen. Soweit die terapeutischen Richtlinien der Erfrierungsgangränen.

Folgende Fälle aus der Hildebrand'schen Klinik seien hier angeführt:

1. K. M. Gardefüsilier, 22 jährig, wurde am 18. November am Stry am rechten Oberschenkel verwundet; im unteren Drittel des rechten Oberschenkels Steckschuss. Lage der Kugel oberhalb der Patella. Er wurde dann zurücktransportiert, kam zum Truppenverbandsplatz und zur S. K. Während des Transportes bemerkte Patient Gefühllosigkeit der Ferse des rechten Fusses. Hierauf folgte Geschwürsbildung.

Befund: An der Ferse ein etwa ein Dreimarkstückgrosser nekrotischer Epitheldefekt; die nekrotischen Teile haben sich zum Teil abgestossen. Granulationen reichlich.

Therapie: Salbenverbände mit Borsalbe, totale Reinigung der Wunde vom Rande aus Epithelbildung. Guter Fortschritt der Epithelisierung. Patient wird als geheilt entlassen.

Wir sehen hier also den Eintritt einer Erfrierungsgangrän nach Verwundung, eine Bestätigung des im vorigen beschriebenen Versuches von Plaschkes. wonach Gliedmassen nach Schussverletzungen besonders leicht zu Erfrierungen neigen.

2. K. St., Unteroffizier, 33 jährig.

Vorgeschichte: Patient hat am 13. 3. 16. beide Füsse erfroren. Erster Verband auf dem Verbandsplatze, zweiter Verband am 17. 3. im K. L.

Fahrt mit Lazarettzug nach Berlin. 19. 3. 16 Aufnahme in die Charité.

Befund: Die linke äussere Fusskante ist blaurot gefärbt, in der Mitte ein Blutbläschen von erbsengrösse. Die Zehen können aktiv nicht bewegt werden, passive Bewegung ist sehr schmerzhaft. Starke ziehende Schmerzen im linken Fuss, geringere im rechten. Rechts, kein objektiver Befund.

Diagnose: Erfrierung zweiten Grades des linken Fusses.

Therapie: Salbenverbände, von Bergmann'scher Suspension. Am 21. 3. feuchte Abschieferung der Haut. 22. 3. operative Entfernung der Haut. Salbenverbände. 24. 3. Epithelisierung der offenen Stellen, Heilung.

3. W. Sch. Kriegsfreiwilliger 18 jährig, wegen Erfrierung am rechten Fuss der Klinik überwiesen.

Befund: Am 5. 3. die rechte grosse Zehe ist nahezu vollkommen und an der zweiten Zehe das Endglied total nekrotisch. Beginn der Demarkation, keine stärkeren Entzündungserscheinungen.

Therapie: Salbenverbände und Bäder. Am 29. 4. nach beendigter Demarkation Operation, [Professor Axhausen], Äther-Narkose, Umschneidung der vorhandenen Haut, Exarticulation des Reststumpfes der Grosszehe und Resektion des Köpfchens des ersten Metatarsus und Exarticulation der beiden distalen Glieder der zweiten Zehe. Kompletter Nahtverschluss bis auf ein Drain am Grosszehenstumpf. Am 2. 5. wegen Temperatursteigerung Revision. Sekretverhaltung. infolge Verstopfung Drains. Eröffnung einiger Nähte; Entfernung von Wundsekret; feuchte Verbände, am 4. 5. glatter Heilungsverlauf. Am 7. 7. Patient geheilt entlassen.

4. H. P. Artillerist 23 jährig.

Vorgeschichte: Am 12. 2. 15. erfroren dem Patienten die linke grosse und die zweite Zehe bei Wirballen; er kam mit einem Salbenverbande zur Sammelstelle, von dort zur Charité.

Befund: Am 18. 6. Das Nagelbett ist vorhanden, davor schaut die Endphalanx der grossen Zehe heraus, die die Haut perforiert hat und nekrotisch ist.

Therapie: Operation in Lokalanaesthesie. Entfernung des nekrotischen Knochenstücks. Feuchter Verband. Am 20. 6. Verbandwechsel. Normale Heilung.

5. M. R. Wehrmann. Alter 27 Jahre.

Vorgeschichte: Patient kam am 26. 8. ins Feld nach Galizien, dann nach den Karpathen. Eines Morgens konnte Patient nicht aufstehen, da der linke Fuss vollkommen gefühllos war. In Oderberg wurde Borsalbeverband angelegt, Mitte Dezember wurden die Zehen amputiert, in Teschen weiterbehandelt, dann kam Patient nach Wien und später zum Regiment nach Leitmeritz an der Elbe, wo er in einem Rekonvaleszentenheim ca. 10 Tage blieb. Am 27 4. der Königl. Charité zur Operation überwiesen.

Befund: Die Zehen des linken Fusses sind amputiert. Der Mittelfuss ist stark geschwollen und gerötet, die Aussenseite des Fusses ist stark schmerzhaft. Röntgenaufnahme: Knochensequester am distalen Ende des Metatarsus V.

Therapie: Jeden zweiten Tag Borsalbenverband. Am 6. 5. Operation Im Ätherrausch Entfernung des Sequesters, trockner Verband. Am 10. 5. Wunde gut verheilend, Salbenverband. Am 20. 5. Operationswunde geheilt, Patient als geheit entlassen.

6. L. G. Musketier, 23 jährig.

Vorgeschichte: Dem Patienten sind im März in den Karpathen die Füsse erfroren, kam ins Lazarett nach Budapest, wo ihm die Zehen des linken Fusses amputiert wurden (am 10. 4.); von dort in ein bayerisches Lazarett über führt; am 21. Juli wurde er zu seinem Regiment nach Königsberg entlassen. Wegen Anfertigung eines orthopädischen Schuhes wurde er der Charité überwiesen.

Befund: Am 25. 8. Die Zehen des linken Fusses sind amputiert. Operationswunde secerniert stark, Gehen sehr schmerzhaft, daher bettlägerig. Am 1. 9. Da die Wunde wegen der grossen Spannung der Haut nicht zuheilt, wird eine Resektion der Metatarsalknochen beschlossen. Verbandwechsel aller drei bis vier Tage. Am 16. 9. Operation. Mischnarkose, Blutleere, Incision am Rande des Amputationsstumpfes mit Umschneidung der adhaerenten Narbe samt Narbenulkus. Verlängerung der Schnitte auf beiden Seiten nach aufwärts. Abpräparieren des dorsalen und plantaren Weichteillappens vom Knochen bis eine genügende Länge der Lappen erzielt ist. Durchsägung der Metatarsalien am Ende der freigelegten Partien. Vereinigung der Hautlappen ohne jede Spannung über den Knochenstümpfen. Dünnes Drain in die Wundwinkel, Verband. Am 23. 9. die Drains werden heraus genommen, auf einer Seite ist etwas eitriges Sekret abgeflossen. Am 25. 9. Entfernung der Näthe, neuer Verband, Patient steht auf, Gehen jetzt schmerzlos, Patient erhält orthopädischen Schuh.

Aus dem Krankheits- und Behandlungsverlauf unserer Fälle sehen wir recht deutlich, wie wichtig es ist, einer konservativen Therapie Folge zu leisten. Erst die vollständige Demarkation abzuwarten und dann zur Operation zu schreiten, soll oberster Grundsatz sein. Die beiden letzten Fälle, bei denen Nachoperationen gemacht werden mussten, scheinen nicht nach diesem Prinzip behandelt worden zu sein. Die Unmöglichkeit der Entscheidung, wie weit die Schädigung des Gewebes, vor allen Dingen der Knochen geht, lassen stets die Frühoperation als verwerflich erscheinen.

Ich habe noch nachzuholen, die Möglichkeiten zu beschreiben, die zu plastischen Operationen Veranlassung geben. Wenn die Granulationen trotz Anwendung von Salben und Bädern mangelhaft bleiben, und wenn infolgedessen die Epithelisierung schwach bleibt, sodass die Verwendungsfähigkeit des Gliedes eingeschränkt oder sehr mangelhaft werden muss, so ist zur Plastik zu raten. Aber sie hat gerade bei Erfrierungen ihre Schwierigkeiten, da die Haut der Umgebung als geschädigt gelten kann und deswegen den Anforderungen der Transplantation nicht gewachsen sein wird.

J. F. S. Esser gibt nun die Richtlinien zur Plastik und zwar zur gestielten Plastik aus dem anderen Beine. Er gibt an, dass:

1. der Lappen möglichst weit zentralwärts und womöglich mit zentralwärts gerichtetem Stiel zu nehmen ist.
2. dass die Stellung der beiden Beine möglichst bequem sein muss
3. dass der Lappen dem Defekt ungefähr entsprechen muss, vor allen Dingen darf er nicht zu klein sein.

Die Beine werden dann mit Gipsbinden fixiert.

Die Erfolge von Transplantationen, die nach diesen Leitsätzen angeregt wurden, waren recht zufriedenstellend.

Ich komme noch zur Behandlung der durch wiederholte Kälteeinwirkungen geschädigten Partien des menschlichen Körpers, der oben erwähnten Pernionen, die auch gerade deswegen besonderes Interesse beanspruchen, weil sie leicht geschwürig werden, ferner weil die Träger oft grosse Schmerzen ertragen müssen, sobald sie in höher temperierte Luft kommen. Es stellt sich ein unerträgliches Jucken ein, das dem Kranken den Nachtschlaf raubt. Die Pernionen sind also nicht ohne Einfluss auf das Gesamtbefinden und gerade während der Winterfeldzüge, im Graben, bei Mangel an Sauberkeit, wird noch die Neigung zu entzündlichen Erscheinungen begünstigt, sodass die Truppe manchen Abgang an ulzerierenden Perniones zu erleiden hatte. Deswegen erfordert die Prophylaxe und Therapie ein besonderes Interesse. Man muss die Leute warnen, zu eng anliegende, die Zirkulation hindernde Kleidungsstücke zu tragen. Der Rat zu regelmässiger Fusspflege ist zwar an und für sich sehr gut, aber demjenigen, der die Kämpfe im Westen oder die grossen Bewegungsschlachten im Osten miterlebt hat, muss der Rat, seine Füsse regelmässig zu pflegen, als ein recht frommer, unerfüllbarer erscheinen. Umsomehr muss das Interesse der Therapie zugewandt werden.

Die Arten der Behandlung sind sehr mannigfach:

Schwering überpinselt Frostbeulen mit Tct. Jodi, darüber kommt reines, dickflüssiges Ichthyol und darüber Watte., Man lässt dann den Verband 3 bis 8 Tage liegen. Sofort beim Auflegen des verbandes verschwindet das lästige Jucken, und nach Abnahme des Verbandes findet man kaum noch Röte und Schwellung. Wir haben also recht gute Erfolge mit dieser Therapie.

Ein anderes Verfahren ist das von Buschke und Fischer angegebene, die auf die Perniones Monochlorphenol (2 bis 10%ige Konzentration in Glyzerin oder Alkohol oder in Salbenform mit Lanolin, oder Vasolin aa) geben. Der gute Erfolg ist wahrscheinlich in der Wirkung

des Phenols und Chlors begründet.

Man kann ebenso eine gleichzeitige Einwirkung von Phenol und Chlor erreichen, wenn man die Binz'sche Chlorkalksalbe mit Carbolsäure verbessert. Ihre Zusammensetzung ist dann

Rp. Acid. carbol. liq 0,25
Calcar. chlorat. 1,0
Ung. paraff. 10,0

Ein beliebtes Mittel ist auch die Salpetersäure. Mit der 20%igen Lösung wird zweimal täglich gepinselt. Darauf wird ein Verband von Ung. Diachylon gelegt. Bei Anwesenheit von Ulcera appliziert man 3 % ige Arg. Nitr.-Salbe.

Eine Therapie, die ich selbst im Felde mit gutem Erfolge — soweit die Patienten in meiner Beobachtung blieben — angewandt habe, ist die, die Perniones erst mit Spiritus dilut. — Verbänden ein bis zwei Tage lang zu behandeln, dann wird Ichthyol gegeben. Dies entspricht im grossen und ganzen dem von Schwering angegebenen Verfahren.

Die ein bis zweitägigen Spiritusverbände bringen die Entzündung und Schwellung und das lästige Jucken zum Verschwinden, während das Ichthyol dann die Resorption des toten Gewebes nach Abklingen der Entzündung anregt.

Vor Anwendung von anderen feuchten Verbänden bei jeder Art von Erfrierung, auch bei den Perniones ist zu warnen, da diese oft einen geschwürigen Zerfall der geschädigten Partien mit sich brigen.

Ich möchte nicht verfehlen, Herrn Prof. Dr. Köhler für die Überlassung des Themas und der Fälle, sowie für die Anregung, besonders über die Erfrierungen bei über Null-Grad, meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Jahresbericht über Chirurgie von Hildebrand.
2. Jahresbericht über medizinische Wissenschaften von Virchow-Hirsch, (früher Kriegschirurgie Posener-Waldeyer).
3. Schmidtsche Jahrbücher.
4. Centralblatt für Chirurgie.
5. Archiv für klinische Chirurgie.
6. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.
7. Bruhns Beiträge der klinischen Chirurgie.
8. Medizin. Klinik.
9. Deutsche med. Wochenschrift.
10. Münchner med. Wochenschrift
11. Wiener med. Wochenschrift.
12. Berliner klin. Wochenschrift.
13. Wiener klin. Wochenschrift.
14. Mitteilungen aus den Grenzgebieten.
15. Berichte über die Bardelebensche Klinik (vom 12. Jahrg. ab)
16. Allgemeine Chirurgie von Hildebrand.
17. Allgemeine und spezielle Chirurgie von Wullstein-Wilms.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Sonntag, evangelischer Konfession, wurde am 8. 6 1891 in Gössnitz S.-A. als Sohn des Rektors Guido Sonntag geboren. Ich besuchte zunächst die Mittelschule meiner Vaterstadt und dann das Realgymnasium zu Altenburg, wo ich am 2. März 1911 das Zeugnis der Reife erhielt. Ich genügte meiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger in Halle a. d. S. Vom Oktober 1911 ab studierte ich an der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen zu Berlin. Im August 1914 wurde ich an die Charité kommandiert und kam Anfang November 1914 ins Feld, wo ich bis Oktober 1918 bei einer Kavallerie-Division im Osten und später im Westen als Truppenarzt tätig war. Vom Oktober 1918 ab wurde ich an die Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen zur Ableistung des Staatsexamens kommandiert.

Ich hörte während meiner Studienzeit folgende Herren Dozenten: Waldeyer, Virchow, Gabriel, Rubner, Orth, Bier, Hertwig, Strassmann, Goldscheider, Bumm, Lesser, Passow, Bonhoeffer, Flügge, Killian, Krückmann, Lubarsch, Köhler.

Am 11. Juni 1919 bestand ich mein Staatsexamen; die Approbation erlangte ich am 11. Juli.